

DEBIETMETING  
INLAATPUNT LEUVE KOLK  
TE ROTTERDAM

*wwzw*

Projectnummer 62.004.05



Directie Waterhuishouding  
en Waterbeweging  
District Zuidwest  
December 1979

## INHOUD

=====

Blz.

### Lijst van bijlagen

1.	Inleiding	1
2.	Bijzonderheden van de metingen	2
	2.1 Meetpunten en aantal snelheids- metingen	
	2.2 Gemeten waterstanden en bepaling verval	
3.	De Q- $\Delta h$ betrekking	3
	3.1 De berekening van debieten, algemeen	
	3.2 De gevonden Q- $\Delta h$ betrekking	
4.	Conclusie	4

LIJST VAN BIJLAGEN

=====

1. Situatie inlaatpunt Leuehaven/Leuve kolk
2. Opstelling meetapparatuur
3. Gegevens uitgevoerde metingen
4. Waterstandsverlooplijnen op 10 oktober 1978
5. Snelheidsprofiel, verdeling doorstroomoppervlak
6. Q- $\Delta h$  relatie

## 1. INLEIDING

=====

Ingevolge het verzoek van de hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat in de directie Benedenrivieren in zijn brief van 1 juni 1977 nr AXB 6775, werden op 10 oktober 1978 door het district Zuidwest metingen uitgevoerd ter bepaling van het debiet van het inlaatpunt "Leuvehaven". De situatie van het inlaatpunt is aangegeven op bijlage 1. Het water van de Nieuwe Maas stroomt via een stalen buis onder de metrotunnel door in de Leuve kolk. Met behulp van afsluiters kan het inlaten worden geregeld. De metingen werden uitgevoerd bij volledig openstaande afsluiters.

## 2. BIJZONDERHEDEN VAN DE METINGEN

### 2.1 Meetpunten en aantal snelheidsmetingen

Als meetplaats voor de metingen is gebruik gemaakt van de uitstroomopening van de inlaatbuis in de Leuve kolk (zie bijlage 2). Met behulp van 3 OTT-molens op stang, geplaatst midden voor de uitstroomopening van de inlaatbuis, zijn de metingen (in totaal 38) uitgevoerd. Het tijdsverschil tussen de metingen bedroeg daarbij ca. 10 minuten.

De volgorde van de metingen is vermeld op bijlage 3. Het verval wordt bepaald door het getijverloop op de Nieuwe Maas en de waterstand in de Leuve kolk. De meting is gestart op het moment dat ter plaatse van de Leuve sluis de hoogste waterstand op de Nieuwe Maas werd bereikt. Op het moment van de laagste waterstand is de meting beëindigd.

### 2.2 Gemeten waterstanden en bepaling verval

Tijdens de metingen zijn om de 5 minuten de peilschalen 1 en 2 (Leuve kolk respectievelijk Nieuwe Maas, zie bijlage 1) afgelezen. Deze waarnemingen zijn gebruikt bij de samenstelling van de waterstandsverlooptlijnen (zie bijlage 4). Met de verlooptlijnen zijn voor iedere meting de gemiddelde waterstanden boven en beneden de inlaatbuis vastgesteld. Het verschil tussen de aldus bepaalde boven- en benedenwaterstand is aangehouden als gemiddeld verval.

### 3. DE Q- $\Delta h$ BETREKKING

#### 3.1 De berekening van de debieten, algemeen

De snelheidsmetingen hebben uitgewezen dat de verdeling over de doorsnede van de inlaatbuis afwijkt van een te verwachten symmetrische verdeling; met de onderste molen werden steeds de grootste snelheden gemeten (zie bijlage 5). Dit is vermoedelijk het gevolg van het feit dat er kort voor het meetpunt c.q. de uitstroomopening een haakse bocht in verticale zin in de leiding zit. In verband met deze afwijking is het oppervlak van de dwarsdoorsnede (in totaal  $0.785 \text{ m}^2$ ) in drie delen verdeeld, waarbij de waarnemingen representatief worden verondersteld voor de respectievelijke deeloppervlakken. Uitgaande van de positie van de 3 OTT-molens is de volgende onderverdeling gemaakt (zie bijlage 5):

- de molen B is representatief voor het cirkeloppervlak met diameter 30 centimeter; de bijbehorende doorstroomoppervlakte bedraagt derhalve  $0.0706 \text{ m}^2$ ;
- de molens A en C zijn representatief gesteld voor respectievelijk de onderste en bovenste helft van het resterende gedeelte van de doorstroomopening; de bijbehorende doorstroomoppervlakten bedragen derhalve ieder  $0.3572 \text{ m}^2$ .

Met behulp van de hierboven genoemde doorstroomoppervlakten, en de geregistreeerde snelheden van de desbetreffende OTT-molens is het totaaldebiet berekend.

#### 3.2 De gevonden Q- $\Delta h$ betrekking

De resultaten van de berekeningen zijn in tabelvorm weergegeven op bijlage 3 en grafisch op bijlage 6.

Het op laatstgenoemde bijlage getekende verband tussen het debiet (Q) in  $\text{m}^3/\text{min}$  en het verval ( $\Delta h$ ) in centimeters wordt gevormd door de parabolische regressielijn door de waarnemingspunten ( $Q = a\Delta h^2 + b\Delta h + c$ ).

De aldus verkregen karakteristiek luidt:

$$Q = - 0.0007 \Delta h^2 + 0.4951 \Delta h + 23.2930$$

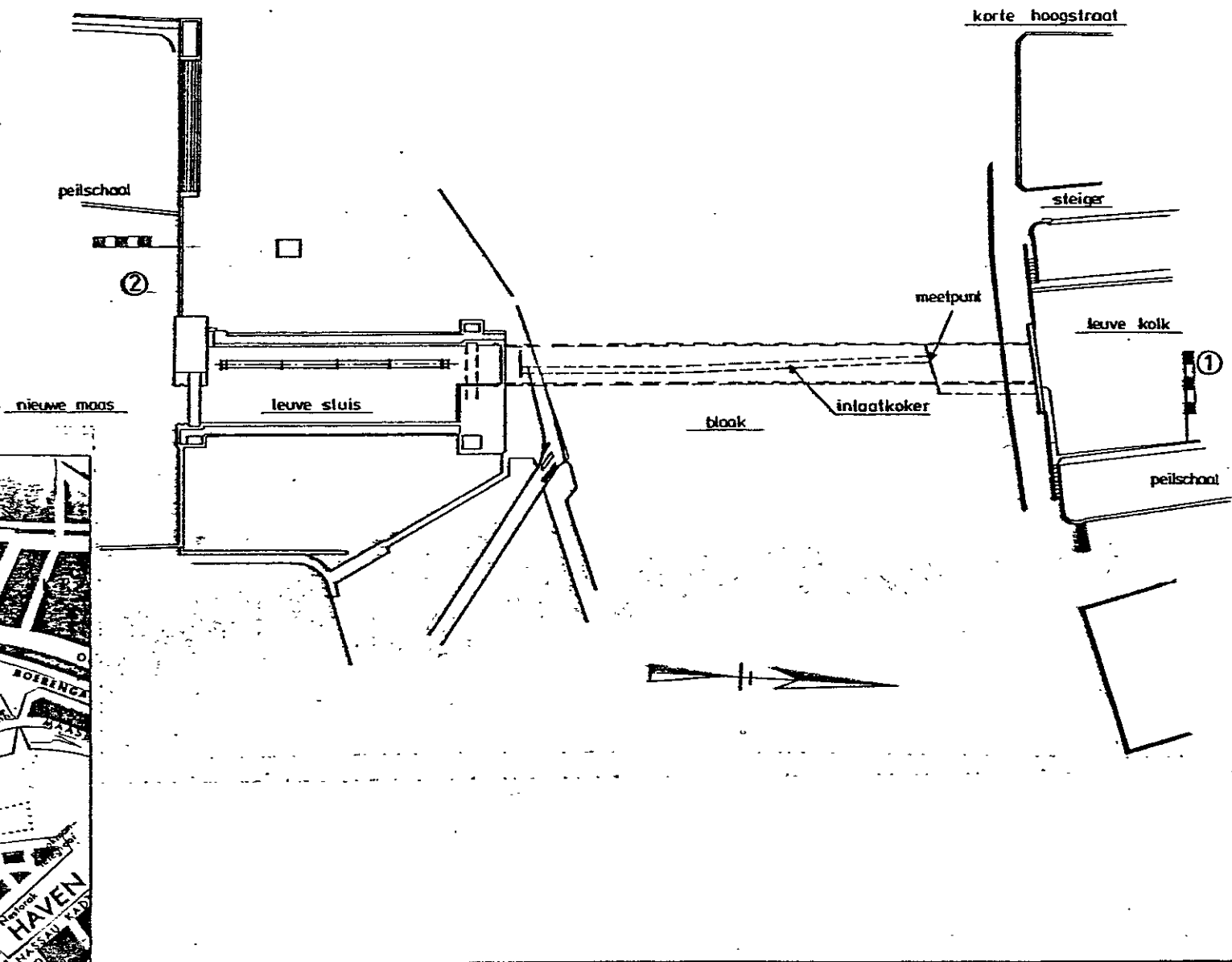
( $\Delta h$  = in centimeters; Q in  $\text{m}^3/\text{min}$ ).

#### 4. CONCLUSIE

=====

De afzonderlijke waarden blijken maximaal circa 3% van de berekende Q- $\Delta$ h relatie af te wijken.

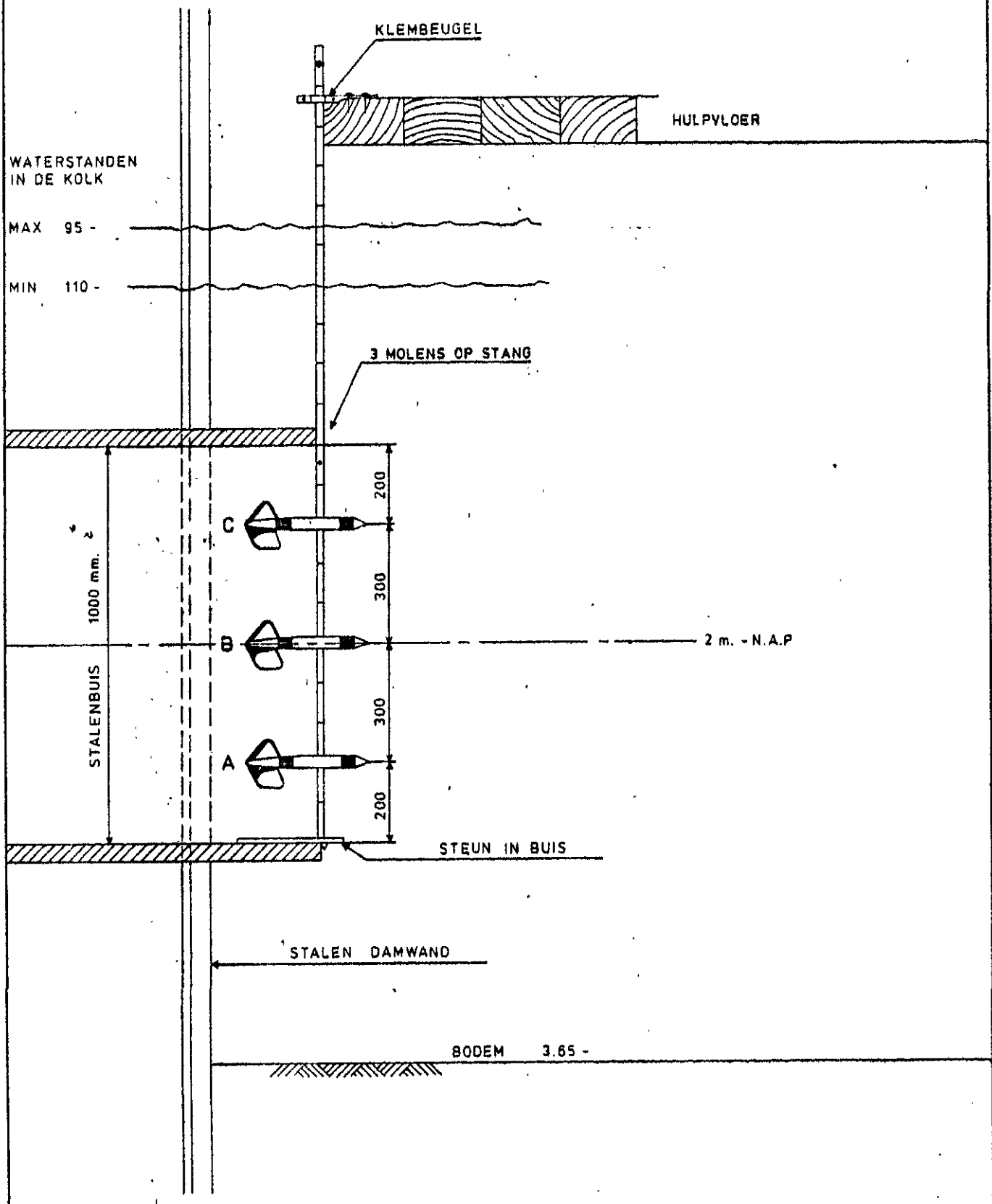
De beschreven berekeningsmethode en met name de schematisatie van de snelheidsverdeling over de dwarsdoorsnede zal aanleiding geven tot berekende debieten welke enigszins groter zijn dan de werkelijke debieten. Dit omdat de snelheidsafname naar nul in de directe omgeving van de buiswand niet in rekening is gebracht.



debietmeting leuvekolk  
 situatie inlaatpunt leuehaven/ leuvekolk

rijkswaterstaat directie waterhuishouding en waterbeweging district zuidwest	get.	din a 3	nota nr. 62.004.05
		nr.	bijlage nr. 1





debietmeting leuvelkalk.  
opstelling meetapparatuur

rijkswaterstaat  
directie waterhuishouding en waterbeweging  
district zuidwest

get.

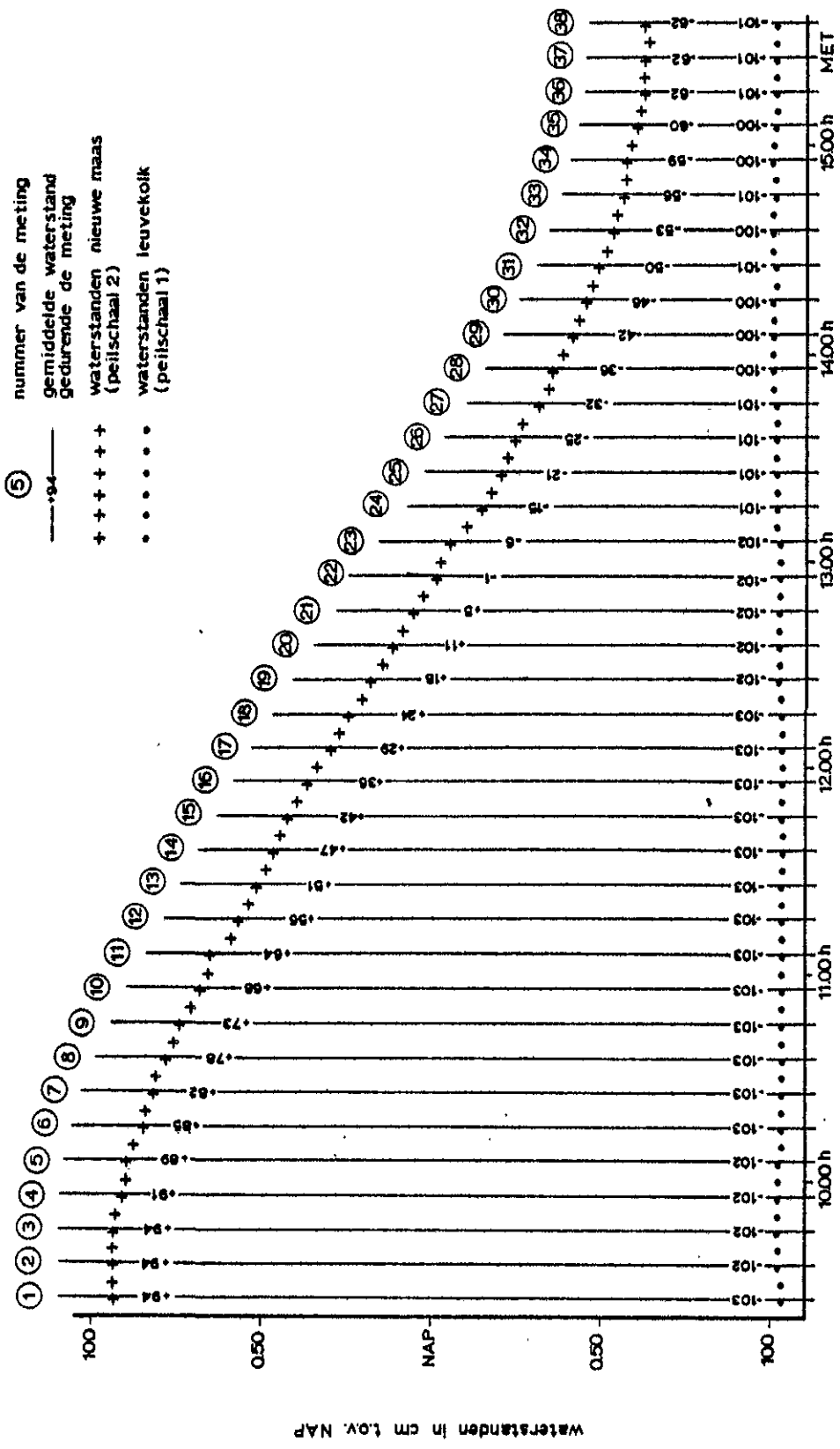
din a 3

nota nr. 62.004.05

nr.

bijlage nr. 2

volgnr.	meetijd (uur.min)		gem. waterstand in cm t.o.v. NAP		verval (Δh)  in cm	totaal berekend debiet  in m <sup>3</sup> /min
	meting	begin	eind	peilsch. nr. 1 (Leuve kolk)		
1	9.26	9.27	-103	+94	197	94.2
2	9.36	9.37	-102	+94	196	93.6
3	9.46	9.47	-102	+94	196	93.0
4	9.56	9.57	-102	+91	193	93.6
5	10.06	10.07	-102	+89	191	91.8
6	10.16	10.17	-103	+85	188	90.6
7	10.26	10.27	-103	+82	185	90.6
8	10.36	10.37	-103	+78	181	88.2
9	10.46	10.47	-103	+73	176	87.0
10	10.56	10.57	-103	+68	171	86.4
11	11.06	11.07	-103	+64	167	86.4
12	11.16	11.17	-103	+56	159	82.8
13	11.26	11.27	-103	+51	154	83.4
14	11.36	11.37	-103	+47	150	82.8
15	11.46	11.47	-103	+42	145	79.8
16	11.56	11.57	-103	+36	139	76.8
17	12.06	12.07	-103	+29	132	75.6
18	12.16	12.17	-103	+24	127	72.6
19	12.26	12.27	-102	+18	120	72.6
20	12.36	12.37	-102	+11	113	69.0
21	12.46	12.47	-102	+ 5	107	67.8
22	12.56	12.57	-102	- 1	101	67.2
23	13.06	13.07	-102	- 6	96	64.2
24	13.16	13.17	-101	-15	86	60.6
25	13.26	13.27	-101	-21	80	60.0
26	13.36	13.37	-101	-25	76	57.6
27	13.46	13.47	-101	-32	69	55.2
28	13.56	13.57	-100	-36	64	52.8
29	14.06	14.07	-100	-42	58	50.4
30	14.16	14.17	-100	-46	54	49.2
31	14.26	14.27	-101	-50	51	46.8
32	14.36	14.37	-100	-53	47	44.4
33	14.46	14.47	-101	-56	45	43.2
34	14.56	14.57	-100	-57	43	42.6
35	15.06	15.07	-100	-60	40	41.4
36	15.16	15.17	-101	-62	39	40.2
37	15.26	15.27	-101	-62	39	42.0
38	15.36	15.37	-101	-62	39	40.2
DEBIETMETING LEUVE KOLK GEGEVENS UITGEVOERDE METINGEN						
RWS Directie Wat en Wat District Zuidwest			Get.	DIN	Notanr. 62.004.05	
				Nr.	Bijlage 3	



**debietmeting leuvekolk  
waterstandsverlooptlijnen op 10-10-1978**

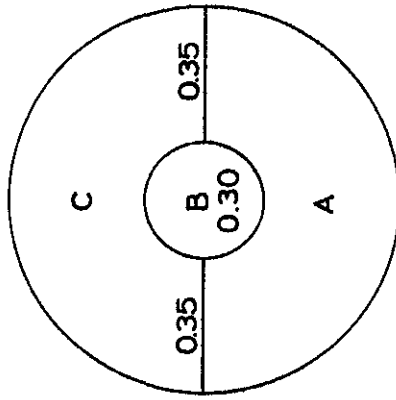
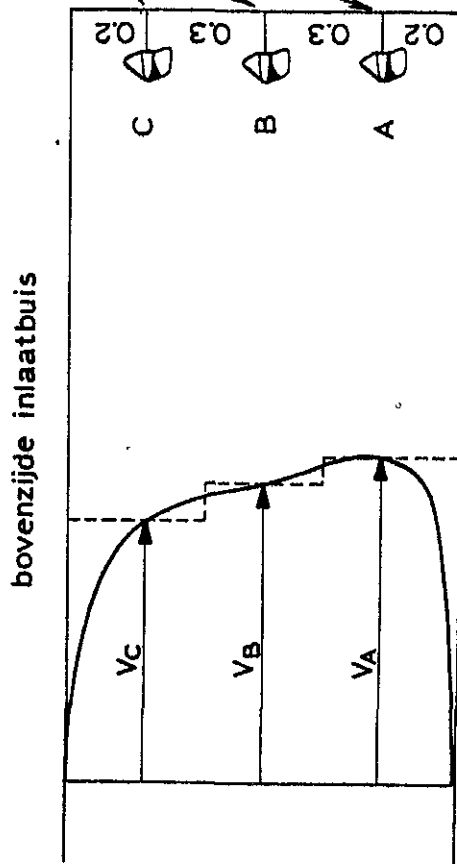
<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district zuidwest	get.	<b>din a 3</b>	nota nr. 62.004.05
		nr.	bijlage nr. 4

inlaatbuis

snelheidsprofiel

verdeling oppervlak

ott-molens  
(zie bijlage 2)



oppervlakte A = 0.3572 m<sup>2</sup>  
B = 0.0706 m<sup>2</sup>  
C = 0.3572 m<sup>2</sup>

— vermoedelijk werkelijk stromingsbeeld  
- - - - - geschematiseerd stromingsbeeld

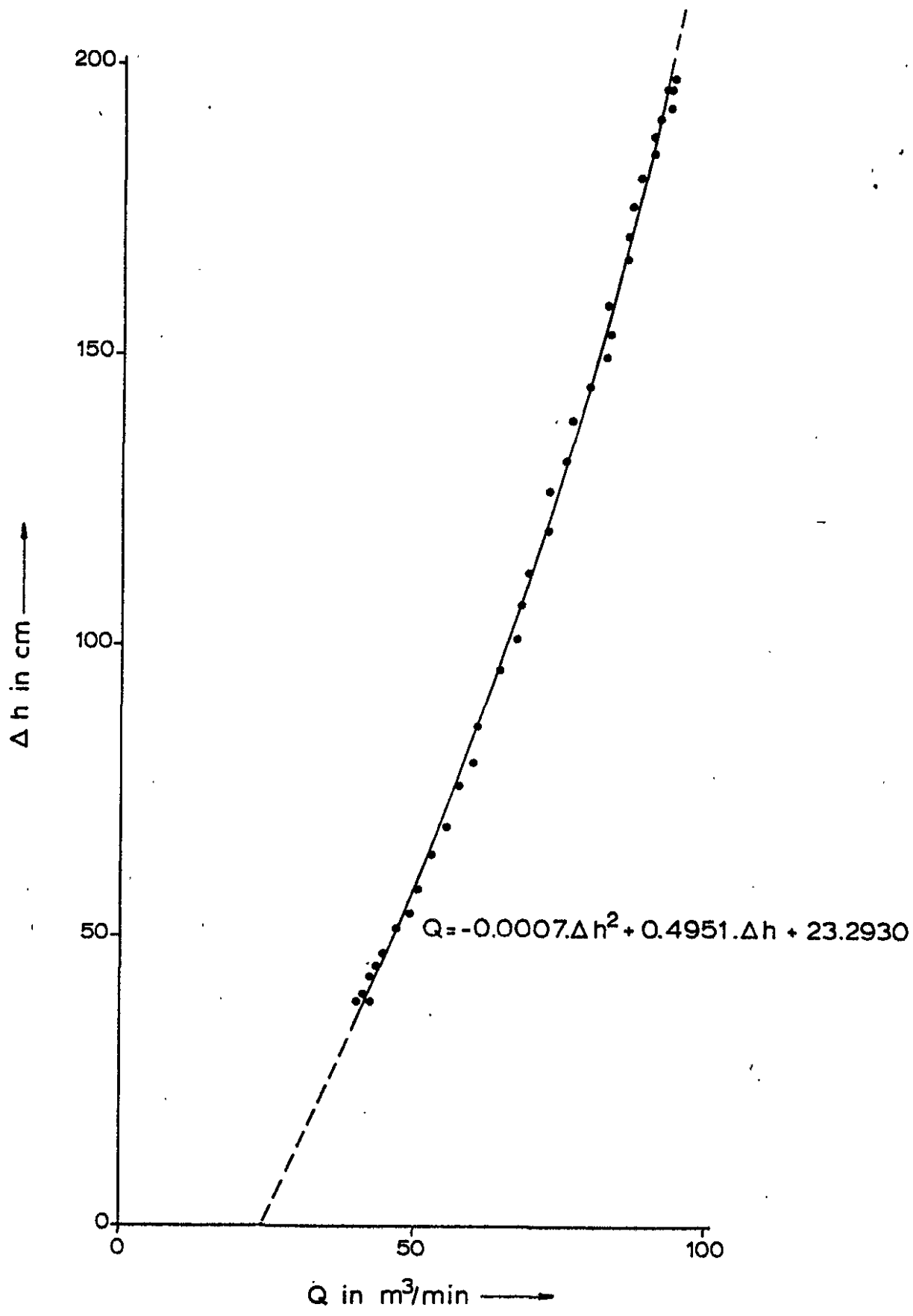
debietmeting leuvekolk  
snelheidsprofiel en verdeling doorstroomoppervlak

**rijkswaterstaat**  
directie waterhuishouding en waterbeweging  
district zuidwest

nr.

nota nr. 62.004.05

bijlage nr. 5



debietmeting leuvekolk  
Q - Δh relatie

<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district zuidwest		nota nr. 62.004.05
	nr.	bijlage nr. 6